

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-121809

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 09-283317

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 16.10.1997

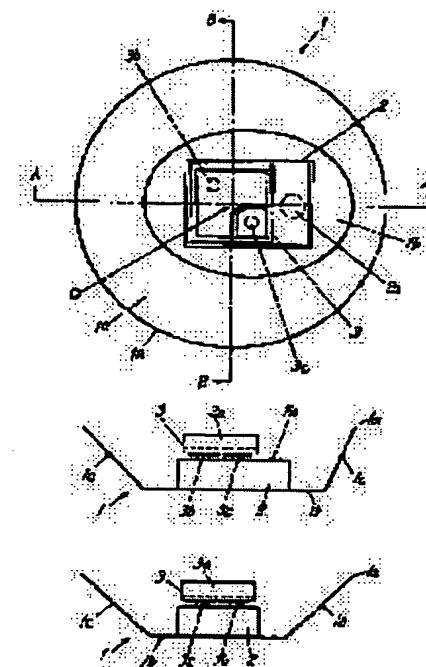
(72)Inventor : INOUE TOMIO
UDA KOJI

(54) SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor light emitting device wherein a desirable light emission intensity characteristics and light distribution characteristics are maintained, by suppressing effect of a dark part occurring on a mount part side.

SOLUTION: On a mount part 1 at an upper end of a lead frame, an Si diode element 2 which is rectangle in top view and an LED element 3 wherein, its top view shape smaller than that, an insulating substrate is faced upward and used as a light take-out surface, are piled in order, and the mount part 1 comprises a flat bottom plate 1b which is a mounting surface for the Si diode element 2 and a peripheral wall 1c comprising such tilt as rising while spreading outside from the peripheral edge or the bottom plate 1b, and the bottom plate 1b is deviated in longitudinal direction of the Si diode element 2 relative to the contour of an upper end edge of the peripheral wall 1c of the mount part 1, so that occurrence of a dark part due to a gap between the Si diode element 2 and the peripheral wall 1c is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3915196

[Date of registration] 16.02.2007

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-121809

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

H 01 L 33/00

F I

H 01 L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平9-283317

(22)出願日 平成9年(1997)10月16日

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 井上 登美男

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

(72)発明者 右田 幸治

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

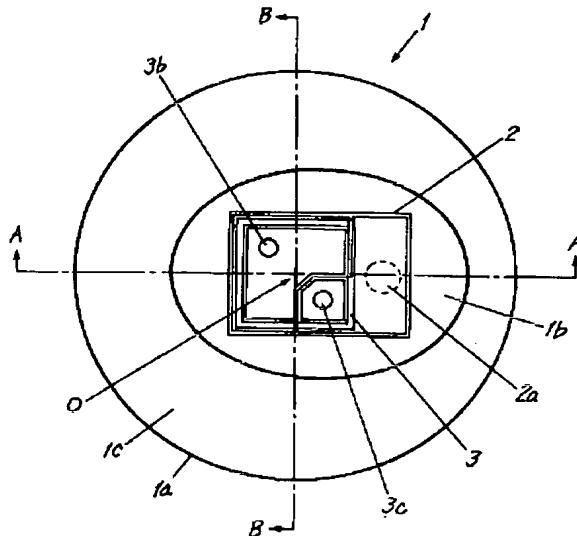
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体発光装置

(57)【要約】

【課題】 マウント部側に生じる暗部による影響を抑えて好ましい発光強度特性及び配光特性を維持できる半導体発光装置を提供する。

【解決手段】 リードフレームの上端のマウント部1の上に、平面形状が長方形のS iダイオード素子2及びこれより小さい平面形状であって絶縁性の基板を上面に向けてこれを光取り出し面としたLED素子3を順に重ねて搭載し、マウント部1をS iダイオード素子2の搭載面とした平坦な底板1 bと、この底板1 bの外周縁から外に向て広がる向きに立ち上げた傾斜を持つ周壁1 cとから構成し、マウント部1の周壁1 cの上端縁の輪郭に対して底板1 bをS iダイオード素子2の長手方向に偏在配置し、S iダイオード素子2と周壁1 cとの間の隙間による暗部の発生を抑える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リードフレームの上端のマウント部の上に、平面形状が長方形のサブマウント素子及びこのサブマウント素子よりも小さい平面形状のLED素子を順に重ねて搭載し、LED素子は透光性の基板を上面に向けてこれを光取り出し面とするとともに下面に設けたp側及びn側の極をそれぞれサブマウント素子に導通させた半導体発光装置であって、マウント部をサブマウント素子の搭載面とした平坦な底板と、この底板の外周縁から外に向けて広がる向きに立ち上げた傾斜を持つ周壁とから構成し、マウント部の周壁の上端縁の輪郭に対して底板をサブマウント素子の長手方向に偏在配置してなる半導体発光装置。

【請求項2】 底板の平面形状を長円または橢円などの偏平円とともに、サブマウント素子の長辺を偏平円の長軸方向に平行に配置してなる請求項1記載の半導体発光装置。

【請求項3】 底板を、マウント部の周壁に対して底板自身の長軸方向に偏心配置してなる請求項2記載の半導体発光装置。

【請求項4】 サブマウント素子を底板に対して同心上に配置してなる請求項1または3記載の半導体発光装置。

【請求項5】 LED素子をマウント部の周壁の上端縁の輪郭と同心上に配置してなる請求項1, 3, 4のいずれかに記載の半導体発光装置。

【請求項6】 底板の外周縁と周壁の下端縁との間を、底板を下向きに没させるスペーサ壁によって連接してなる請求項1から6のいずれかに記載の半導体発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フリップチップ式の半導体チップを発光素子として備えた半導体発光装置に係り、特に発光素子を搭載するリードフレームのマウント部からの反射光を含む発光の配光性を改善した半導体発光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】GaN, GaAlN, InGaN及びInAlGaN等の窒化ガリウム系化合物半導体は、可視光発光デバイスや高温動作電子デバイス用の半導体材料として多用されるようになり、青色発光ダイオードの分野での展開が進んでいる。

【0003】このような窒化ガリウム系化合物半導体を用いる発光素子は、半導体膜を成長させるための結晶基板として、一般的には絶縁性のサファイアが利用され、半導体層に設けるp側及びn側の電極はそれぞれ結晶基板と対向する一面側に形成されることになる。そして、LEDランプの場合では、結晶基板を下向きの姿勢としてリードフレームの上端のマウント部上に発光素子を搭載し、ペーストで固定する。発光素子の上面のp側及び

n側の電極はそれぞれAuワイヤーによって各リードフレームに接続され、発光素子を電気的に導通させる。さらに、リードフレームのマウント部を含む上端部は、透光性のエポキシ樹脂によってレンズ機能を持った砲弾形状にモールドされる。この場合、樹脂レンズの中心光軸上にマウント部と発光素子の中心がくるように設計されている。

【0004】一方、このようなサファイア等の光透過性の絶縁性基板に半導体層を設ける発光素子では、静電気に対して非常に弱いという傾向があるので、絶縁性の基板を持つ発光素子であっても静電気等の高電圧の印加による破壊が防止できる機能を備えたものも既に開発されている。

【0005】図10はこの静電気の印加に対する破壊防止機能を持つLEDランプの例であって、同図(a)はその縦断面図、同図(b)は要部の平面図である。

【0006】図において、リードフレーム50aの上端に椀状に形成したマウント部51の上面にサブマウント素子として静電気保護機能を持つSiダイオード素子52がその正面を上向きとして搭載され、このSiダイオード素子52の上方に重ねてGaN系のLED素子53を搭載している。そして、Siダイオード素子52のn電極及びp電極は、それぞれLED素子53のp電極及びn電極にマイクロバンプ54a, 54bによって電気的に接続されるとともに固定されている。さらに、Siダイオード素子52のp電極上のボンディングパッド部55とリードフレーム50bとはAuワイヤー56を介してワイヤーボンディングにより接続されている。そして、これらの各要素はエポキシ樹脂57によってレンズ機能を持った砲弾形状にモールドされ、これによって静電気保護素子を内包したLEDランプが構成される。

【0007】GaN系のLED素子53は透光性であって絶縁性のサファイア基板を結晶基板として、その上にGaN系化合物の半導体膜を積層したものであり、このサファイア基板が上端となるように配置されてこれが光取り出し面となる。そして、p-n接合域の発光層からの光は、サファイア基板から上に向かうものに加えて、側方に放出されるものもあり、これをマウント部51の内周面で反射させて光取り出し効率を上げるようにしている。

【0008】このような側方への光を反射させるため、マウント部51は図示のように、逆円錐台状の外郭形状を持ち、サファイア基板からの光軸に対して周壁を傾斜させてその内周面を反射面としたものが従来の基本的な構成である。すなわち、マウント部51は円形の底板51aの上にSiダイオード素子52を搭載して、周壁51bの中にLED素子53のサファイア基板までが没するような容量を有している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、LED素子

53だけをマウント部51の底板51aの上に載せる場合に比べると、サブマウント素子としてのSiダイオード素子52がそれぞれの間に組み込まれる場合は、二つの大きな問題が生じる。

【0010】その第一は、LED素子53は平面形状がほぼ正方形としたものが一般的なので、ポンディングパッド部55をこのLED素子53と干渉しないように配置するためには、Siダイオード素子52は図10の(b)に示すように長方形の平面形状としなければならない。そして、このようなSiダイオード素子52の形状の制約は、それ自身の加工及びLED素子53とのアセンブリーに必要な製造上からくるものもあるが、Siダイオード素子52が長方形形状であると、同図(b)に示すように、LED素子53はポンディングパッド部55と反対側の左側に偏った配置となる。このため、樹脂レンズ57の中心光軸上にマウント部51の底板51aの中心がある従来のリードフレームの場合は、LED素子53の中心が前記中心光軸上からずれるために、LEDランプの配光特性において、最も発光強度が強い場所がLEDランプの中心光軸上からずれるという問題が生じる。

【0011】第二は、Siダイオード素子52の嵩の分だけLED素子53の発光面が高くなっているために、Siダイオード素子52の周りの底板51aと周壁51bの下端縁の近傍は、このSiダイオード素子52による影ができやすくなり、暗くなる傾向にある。したがって、マウント部51の底板51aを鏡面状にしても、反射する光の量が少なく、発光強度への貢献度はきわめて小さくなり、配光特性を悪くするといった問題である。

【0012】具体的に説明すると、図10の(b)に示す配置では、LED素子53の側面からマウント部51の周壁51bまでの間は、側面の向きによって距離Aの長いものと距離Bの短いものとに分かれてしまう。したがって、距離Aの部分すなわちSiダイオード素子52の長辺に沿う部分では暗部となる領域(図中の一点鎖線のハッチングで示す)が広くなり、短辺に沿う部分では暗部の領域が狭くなる。このため、Siダイオード素子52の周りは一様な暗ではなく、領域が広い部分のほうが狭い領域に比べると暗さの度合いが大きくなる。

【0013】このように底板51aは、Siダイオード素子52周りで暗さが一様でないと、LED素子53の側方からの光をマウント部51の周壁51bで反射させても、暗部の存在によってLEDランプの配光特性に少なからず影響を及ぼす。そして、暗部の広さ及び暗さの度合いが大きい同図(b)の一点鎖線で示す領域に相当する部分が最も発光強度を減衰させることは明らかである。したがって、同図(b)において、マウント部51の中心を通る垂直線に沿う方向に配光特性を観察すれば、一点鎖線の部分の影響で、ある角度で配光特性の発光強度に大きな谷が生じることが確認される。

【0014】このように、サブマウント素子である静電気保護用のSiダイオード素子52の上にLED素子53を配置してその光取り出し面を上向きとした半導体発光装置では、マウント部51の底板51aからの嵩が大きいことから暗部が生じやすく、この暗部自体にも暗さの度合いの分布がある。したがって、このような半導体発光装置の配光特性は、暗部による影響を受けて急激に発光強度が下がる角度があり、良好な配光特性が得られなくなる。

【0015】本発明において解決すべき課題は、LEDランプの中心光軸上にLED素子が配置できるようなマウント部の構造にするとともに、マウント部側に生じる暗部による影響を抑えて好ましい配光特性を維持できる半導体発光装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明は、リードフレームの上端のマウント部の上に、平面形状が長方形のサブマウント素子及びこのサブマウント素子よりも小さい平面形状のLED素子を順に重ねて搭載し、LED素子は透光性の基板を上面に向けてこれを光取り出し面とするとともに、下面に設けたp側及びn側の極をそれぞれサブマウント素子に導通させた半導体発光装置であって、マウント部をサブマウント素子の搭載面とした平坦な底板と、この底板の外周縁から外に向けて広がる向きに立ち上げた傾斜を持つ周壁とから構成し、マウント部の周壁の上端縁の輪郭に対して底板をサブマウント素子の長手方向に偏在配置してなることを特徴とする。

【0017】このような構成により、LEDランプの樹脂レンズの中心光軸上に、マウント部の周壁の上端縁の輪郭の中心とLED素子の中心とが一致するように配置することが可能となり、LEDランプの中心光軸上の発光強度を最も強くすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、リードフレームの上端のマウント部の上に、平面形状が長方形のサブマウント素子及びこのサブマウント素子よりも小さい平面形状のLED素子を順に重ねて搭載し、LED素子は透光性の基板を上面に向けてこれを光取り出し面とするとともに、下面に設けたp側及びn側の極をそれぞれサブマウント素子に導通させた半導体発光装置であって、マウント部をサブマウント素子の搭載面とした平坦な底板と、この底板の外周縁から外に向けて広がる向きに立ち上げた傾斜を持つ周壁とから構成し、マウント部の周壁の上端縁の輪郭に対して底板をサブマウント素子の長手方向に偏在配置してなるものであり、LEDランプの樹脂レンズの中心光軸上に、マウント部の周壁の上端縁の輪郭の中心とLED素子の中心とが一致するような配置が可能となるという作用を有する。

【0019】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の半導体発光装置において、底板の平面形状を長円また

は橢円などの偏平円とともに、サブマウント素子の長辺を偏平円の長軸方向に平行に配置してなるものであり、長方形状のサブマウント素子の長辺とマウント部の底板の偏平円に倣う周壁との間の隙間を短くすることができ、この隙間部分が暗く沈むことにより生じるLEDランプの配光特性の谷間の発生を抑えるという作用を有する。

【0020】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の半導体発光装置において、底板を、マウント部の周壁に対して底板自身の長軸方向に偏心配置してなるものであり、LEDランプの中心光軸上の発光強度を最も強くすることができるとともに、偏心方向のマウント部の周壁の傾斜角度を異ならせた態様とすことができ、配光特性を操作できるという作用を有する。

【0021】請求項4に記載の発明は、請求項1または3に記載の半導体発光装置において、サブマウント素子を底板に対して同心上に配置してなるものであり、サブマウント素子と周壁との間にできる隙間を均等化して、暗がりの分布を一様化するという作用を有する。

【0022】請求項5に記載の発明は、請求項1、3、4のいずれかに記載の半導体発光装置において、LED素子をマウント部の周壁の上端縁の輪郭と同心上に配置してなるものであり、LEDランプの樹脂レンズの中心光軸上に、LED素子の中心を配置することができ、LEDランプの中心光軸上の発光強度を最も強くするという作用を有する。

【0023】請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれかに記載の半導体発光装置において、底板の外周縁と周壁の下端縁との間を、底板を下向きに没させるスペーサ壁によって連接したものであり、LED素子の発光面が、サブマウント部の周壁の下端縁に近づくために、周壁の下端縁近傍の暗部の領域が小さくなり、この暗部により生じるLEDランプの配光特性の谷間の発生を抑えるという作用を有する。

【0024】以下、本発明の実施の形態について図面を参照し説明する。図1は本発明の一実施の形態による発光素子のマウント部への配置を示す要部の平面図、図2の(a)は図1のA-A線矢視による概略断面図、

(b)は図1のB-B線矢視による概略断面図である。

【0025】図1及び図2に示すマウント部1は、従来例で示したようにリードフレーム(図示せず)の上端に設けられるもので、ワイヤーによるボンディングやエポキシ樹脂によるモールド成形(樹脂レンズ)等は従来例のものと同様である。

【0026】マウント部1には、従来例のものと同様に静電気保護用のSiダイオード素子2をサブマウント素子として搭載して、これを適切なAgペーストによって接着固定し、さらにSiダイオード素子2の上面に、塗化ガリウム系化合物の半導体膜を積層してp-n接合したLED素子3を配置している。

【0027】Siダイオード素子2は、平面形状が長方形であって、LED素子3を図1に示すように左側に偏らせて搭載するとともに、このLED素子3と干渉しないようにボンディングパッド部2aを右側の上面に形成している。

【0028】LED素子3は、透光性であって絶縁性の結晶基板用としてサファイア基板3aを備えてその上に半導体膜を積層し、サファイア基板3aを上向きの姿勢としてその上端面を光取り出し面としたものである。そして、Siダイオード素子2のn電極及びp電極はそれぞれLED素子3のp電極及びn電極にマイクロバンプ3b、3cを介して接続して電気的に導通させている。

【0029】マウント部1は、LED素子3から側方に漏れる光をサファイア基板3aの光取り出し面の光軸と平行な方向に反射させるため、少なくとも内周面を鏡面処理したものである。そして、マウント部1の上端縁1aは円を描く平面形状を持ち、この上端縁1aと平行とした平坦な底板1bの平面形状は橢円形である。

【0030】ここで、マウント部1の上端縁の円の中心は、図1においてA-A線及びB-B線で代用できるX-Y直交座標の原点Oに位置するものとする。さらに、モールド樹脂による樹脂レンズの中心光軸もこの原点を通るように形成されている。

【0031】このとき、底板1bを形成している橢円の長軸はX軸(A-A線上)に含まれ、この橢円の二つの焦点(X軸上に位置する)は原点Oに対して正方向に偏っていて右側にずれた配置となっている。

【0032】このように底板1bが上端縁1aの円の中心である原点OからX軸の正方向へ偏っていると、図2の(a)に示すように、底板1bの橢円の長軸方向に位置していて互いに対向している周壁1cの断面の傾斜角度は異なる。すなわち、底板1bの左側では垂直線とのなす角度が50°程度の傾斜断面であるのに対し、右側ではこれよりも立ち上がり、垂直線とのなす角度が小さな傾斜断面となっている。また、底板1bの短軸方向はX軸に対して線対称の関係にあるので、同図(b)に示すように、原点Oを通る平面で切ったとき周壁1cの傾斜角度は同じである。

【0033】なお、図2ではX軸及びY軸での傾斜断面のみを示しているが、周壁1cの全体は、たとえば図1において上端縁1aの右端であってX軸上の位置から第1象限、Y軸、第2象限及び負のX軸までを辿るとき、図2の(a)において右端の傾斜断面、同図(b)における右側の傾斜断面及び同図(a)の左端の傾斜断面となるように連続的に変化するように成形する。

【0034】Siダイオード素子2及びLED素子3の積層体から構成される発光素子は、図1に示すように、ほぼ正方形の平面形状を持つLED素子3の中心を原点Oに一致させ、Siダイオード素子2の長辺(または短辺)をX軸(またはY軸)に平行な姿勢としてAgペー

ストによって底板1b上に固定する。そして、底板1bの楕円の大きさとSiダイオード素子2の大きさは、LED素子3の中心が原点Oに一致したときSiダイオード素子2の中心が底板1bを形成している楕円の中心（長軸と短軸の交点）に一致するような関係とする。したがって、樹脂レンズの中心光軸上にLED素子の中心がくる。

【0035】以上の構成において、LED素子3が駆動されると、サファイア基板3aから上に向かう発光と側方に向かう発光とが生じる。側方へ向かう発光はサファイア基板3aの周囲に位置しているマウント部1の周壁1cの内面に当たって反射される。

【0036】ここで、図1から明らかなように、Siダイオード素子2の長辺に沿う部分のマウント部1の底板1bの広さは、従来例と比べると狭くなる。すなわち、Siダイオード素子2の長辺は底板1bの短軸と直交する位置関係にあるので、底板1bと周壁1cとの境界までの長さは短く、Siダイオード素子2とLED素子3の積層によって暗部となりやすい部分が絞り込まれる。このため、Siダイオード素子2の周囲が局部的に暗い領域となることが抑えられ、LED素子3からの発光に対する暗部の影響を無くすことができる。

【0037】また、LED素子3は、マウント部1の周壁1cの上端縁1aに対して同心上に配置されているので、周壁1cの傾斜がその周方向に変わるものであっても、従来例で示したものと比べると、LED素子3の右側方の領域部分を除けば、周壁1cに対する距離をほぼ均等にすることができる。そして、図1から明らかなように、LED素子3の右側からその側方の周壁1cまでの距離は長く、しかもSiダイオード素子2の上面にはボンディングパッド部2aが位置しているので、右側の領域の発光への貢献度は小さい。したがって、図1の場合では中央部分を含めて左側の部分の発光強度分布を相対的に大きくすることができ、図2の(a)に示す断面を90°時計方向に回転させた姿勢とすれば、たとえば高い位置にある屋外用の表示パネルに組み込んだときには地上側へ向けての発光表示が良好に行なわれることになる。

【0038】図3はマウント部1の別の例によるSiダイオード素子2及びLED素子3の搭載構造を示す概略断面図であり、その平面形状は図1に示したものと同様の態様である。

【0039】図示のように、Siダイオード素子2及びLED素子3に対するマウント部1の周壁1cの断面形状のパターンは同一であるが、底板1bは楕円状の平面断面形状を持つスペーサ壁1dによって下側に落とし込まれるように形成されている。このようなスペーサ壁1dを備えることによって、周壁1cに対するLED素子3の位置を下げることができ、図2の例に比べるとLED素子3から側方に向かう光に対する反射面との距離が

短くなる。

【0040】したがって、底板1bがスペーサ壁1dに囲まれてSiダイオード素子2の周りで暗部ができやすくなってしまって、この暗部の領域は図2の例に比べて狭くなっているので、全体の発光強度を更に向上させることができる。

【0041】上記の実施の態様では、マウント部1の底板1bの形状を楕円とし周壁の上端縁1aの輪郭を円としたが、この形状に限ったものではなく、たとえば底板1bと周壁の上端縁1aともに角部を丸くした矩形の形状であってもよく、また、円、楕円、角部を丸くした矩形の任意の組み合わせであってもよく、同じ議論ができる。

【0042】

【実施例】本発明の半導体発光装置と従来構造のものとの間の配光特性の比較のためにそれぞれの配光角度に対する発光強度を測定した。

【0043】図4及び図5は従来構造のLEDランプであり、各部材については従来例で示したものと共通の符号で指示している。

【0044】図4において、発光素子（図4においては示していない）を搭載するマウント部51を上端に備えたリードフレーム50を被覆して樹脂レンズを形成するエポキシ樹脂57は、楕円の横断面形状を持ち、底面の長軸の長さは5.8mm、短軸の長さは4.8mmであり、マウント部51部分の断面についても同様であり上端側だけが少し先細りしたプロフィルを持つ。そして、マウント部51の底板51aからエポキシ樹脂57の上端までの距離は3.95mmである。

【0045】図5はマウント部51の詳細であって、同図(a)はその平面図及び同図(b)は底板51a及び周壁51bの断面プロフィルを示す。

【0046】マウント部51の底板51aの外径は0.8mm、周壁51bの上端縁の外径は1.4mmであり、これらの底板51a及び周壁51bは従来例でも説明したように同心配置されている。そして、底板51aから周壁51bまでの高さ、すなわちマウント部51の深さは0.3mmである。

【0047】このようなマウント部51を形成したリードフレーム50をエポキシ樹脂57で発光素子とともに封止し、上記樹脂レンズを通してその発光強度を測定したプロット線図が図6である。

【0048】このプロット線図は、LEDランプのマウント部51の中心点を原点Oにおき、原点OからLEDランプの中心光軸上の一定の距離だけ離れた位置にディテクターをおき、一定幅のスリットを通してディテクターに入射してくるLEDランプの発光強度を測定する構成の測定系で、原点Oの回りでディテクターを原点Oからの距離を一定に保ったまま回転移動し、中心光軸からの角度依存性をプロットしたものである。

【0049】図6において、縦軸に最大発光強度を100%とした時の相対値(%)をとり、横軸には中心光軸からの角度をとっている。そして、長軸方向と付したプロット線図は、図4の(c)においてY軸に沿う発光強度分布であり、短軸と付したプロット線図はX軸に沿う発光強度分布を示している。

【0050】この発光強度の分布からわかるように、長軸方向はLEDランプの中心光軸方向が頂点となっているが、短軸方向は頂点が中心光軸からはずれた位置にある。これは、LED素子3の位置がマウント部1の中心、すなわちLEDランプの中心光軸からはずれているためである。

【0051】また、長軸方向については、中心光軸から20°前後の角度のところで、発光強度が急激に低下して、プロット線図に谷が生じている。すなわち、長軸方向の発光強度は中心光軸から離れていくにしたがって減衰していくが、その減衰傾向が単純減衰ではなく、発光強度が弱くなったり強くなったりし、配光特性を悪くしていることがわかる。

【0052】図7の(a)及び(b)は、実施の形態において説明した図2及び図3に対応するマウント部の構造を示す概略図であり、同じ部材については図2及び図3のものと共通の符号で示している。

【0053】図7の(a)の例は、橜円形状の底板1bの長軸の長さは0.8mm、短軸の長さは0.58mmであり、周壁1cの上端縁が描く円の径は1.4mmである。そして、マウント部1の深さは0.3mmであり、発光素子のマウント部1に対する配置は実施の形態における図1に示したものと同じである。

【0054】また、図7の(b)の例は、底板1bや周壁1cの寸法関係は同図の(a)のものと同じであり、底板1bを0.1mmだけ周壁1cの下端縁から下げた点だけが異なる。

【0055】図8及び図9はそれぞれ図7の(a)及び(b)のマウント部1による発光強度分布のプロット線図であり、縦軸及び横軸は図6に示した従来構造によるプロット線図の場合と同様である。

【0056】図8から明らかなように、短軸方向の発光強度において、その頂点は中心光軸上に存在している。これはLED素子3がマウント部1の中心すなわちLEDランプの中心光軸上に位置しているためである。

【0057】また、長軸方向の発光強度については、角度が20°～30°程度の範囲で発光強度の変化率が小さくなるものの、従来構造による場合のような急激な落ち込みはない。すなわち、発光素子の高さ等による暗部の影響は残るもの、全角度範囲における発光強度分布は単純減衰となり、配光特性が改善されている。

【0058】また、図9においては、プロット線図の半値幅は発光素子の高さが低くなった影響で狭くなっているが、図8よりも発光強度分布は線型に近似されたパタ

ーンが得られ、改善された配光特性となっている。

【0059】このように、長軸方向及び短軸方向のいずれにおいても配光特性を良好に向上し得る半導体発光装置の提供が可能となる。

【0060】

【発明の効果】請求項1の発明では、LEDランプの樹脂レンズの中心光軸上に、マウント部の周壁の上端縁の輪郭の中心とLED素子の中心とが一致するように配置することが可能となり、LEDランプの中心光軸上の発光強度を最も強くすることができる。

【0061】請求項2の発明では、長方形のサブマウント素子の長辺とマウント部の底板の偏平円に倣う周壁との間の隙間を短くすることができ、この隙間部分が暗く沈むことにより生じるLEDランプの配光特性の谷間の発生を抑えることができる。

【0062】請求項3の発明では、LEDランプの中心光軸上の発光強度を最も強くすることができるとともに、偏心方向のマウント部の周壁の傾斜角度を異らせた態様とすることができ、配光特性を操作することができる。

【0063】請求項4の発明では、サブマウント素子と周壁との間にできる隙間を均等化して、暗がりの分布を一様化することができる。

【0064】請求項5の発明では、LEDランプの樹脂レンズの中心光軸上に、LED素子の中心を配置することができ、LEDランプの中心光軸上の発光強度を最も強くすることができる。

【0065】請求項6の発明では、LED素子の発光面が、サブマウント部の周壁の下端縁に近づくために、周壁の下端縁近傍の暗部の領域が小さくなり、この暗部により生じるLEDランプの配光特性の谷間の発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による発光素子のマウント部への配置を示す要部の平面図

【図2】(a)は図1のA-A線矢視による概略断面図
(b)は図1のB-B線矢視による概略断面図

【図3】マウント部の別の例を示す概略断面図

【図4】従来のLEDランプの構造例であって、(a)は発光素子を除いて示す要部の縦断面図

(b)は短軸方向に観た外観図

(c)は要部の横断面図

【図5】図4のLEDランプのマウント部の主要寸法を示す図

【図6】図4のLEDランプの発光強度分布を示すプロット線図

【図7】本発明の実施形態のマウント部の主要寸法を示す図

【図8】本発明の実施形態のマウント部を組み込んだLEDランプの発光強度分布を示すプロット線図

【図9】本発明の実施形態のマウント部を組み込んだLEDランプの発光強度分布を示すプロット線図

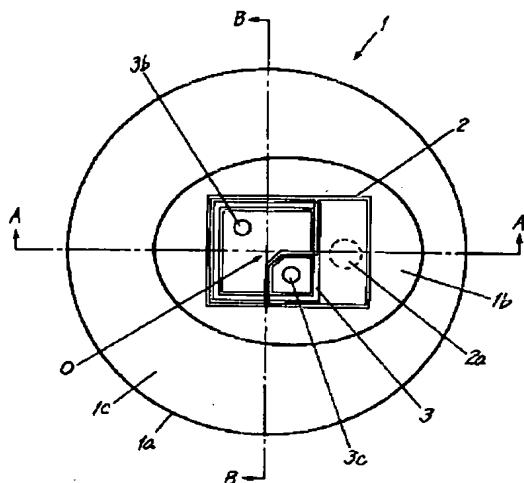
【図10】(a)は従来のLEDランプの概略図
(b)は従来のLEDランプのLED素子の配置を示す平面図

【符号の説明】

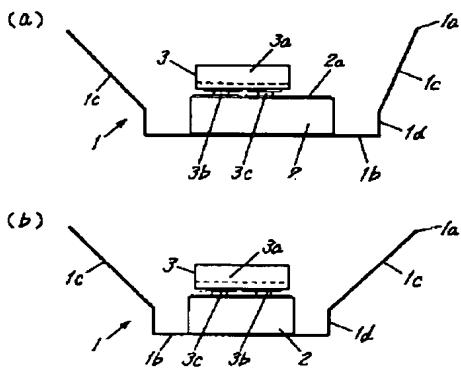
1 マウント部
1a 上端縁

1b 底板
1c 周壁
1d スペーサ壁
2 Siダイオード素子
2a ボンディングパッド部
3 LED素子
3a サファイア基板
3b, 3c マイクロバンプ

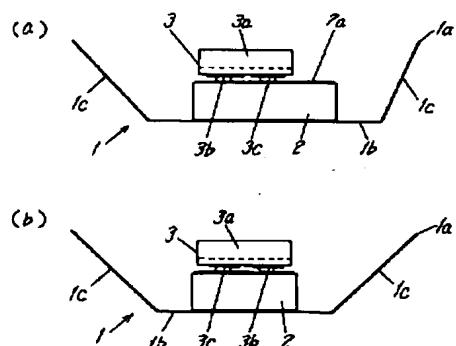
【図1】



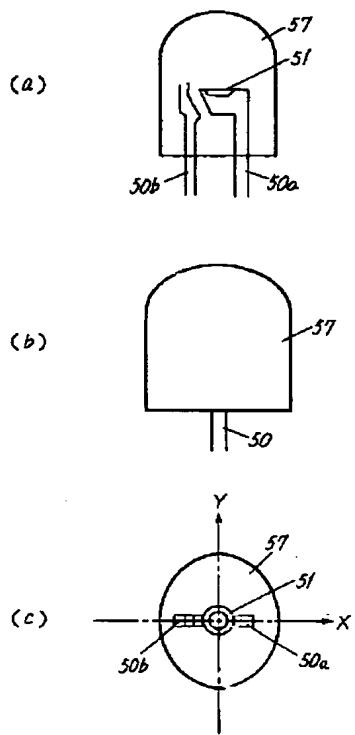
【図3】



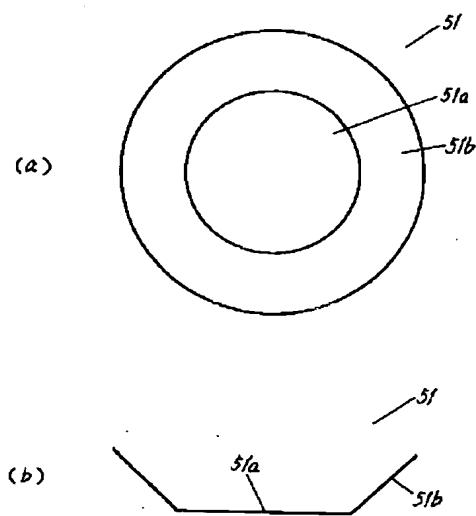
【図2】



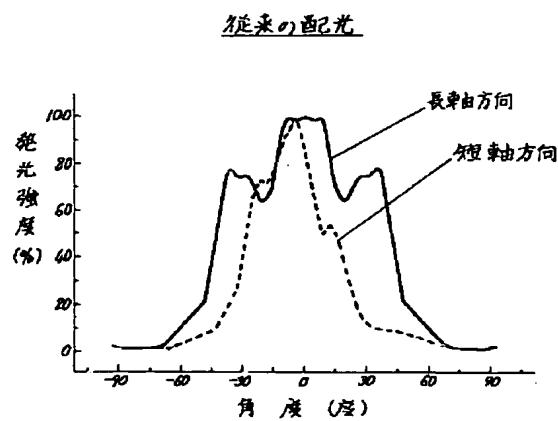
【図4】



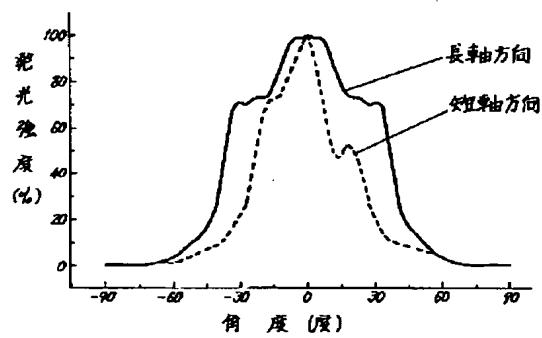
【図5】



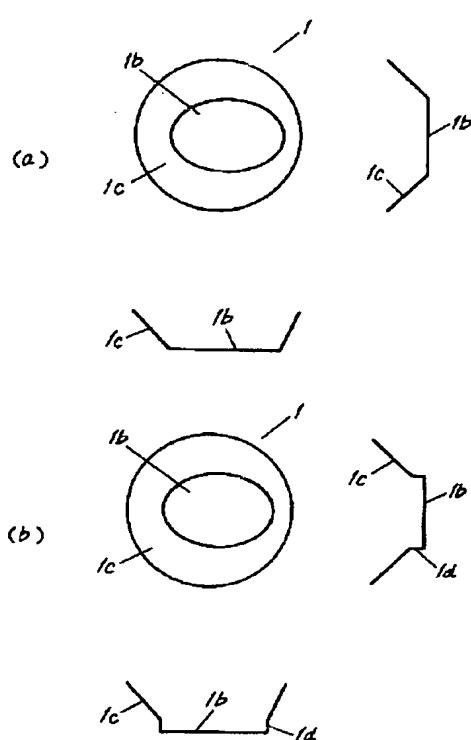
【図6】



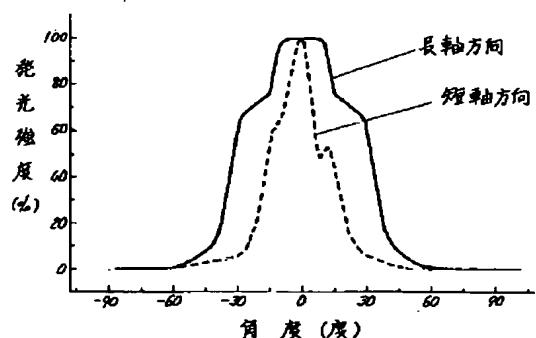
【図8】

実施例1

【図7】



【図9】

実施例2

【図10】

